Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.	42	155–185	München, 15. 12. 2002

Streufunde verkieselter Hölzer in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie

Von Alfred Selmeier *)

Mit 21 Abbildungen und 6 Tabellen

Kurzfassung

Anhand von Dünnschliffen wurde die anatomische Struktur von etwa 60 verkieselten Holzresten überprüft. Mit Ausnahme eines Holzes von der Fossilfundstelle Sengenthal (Jura) stammen alle vorliegenden Streufunde aus Schichten des Tertiärs. Es sind Gymnospermen, Laubgehölze und Reste von Palmenstämmen.

Abstract

The present paper deals with anatomical investigations of about 60 silicified wood samples from different Tertiary localities. One exception is a wood specimen from the locality Sengenthal (Jurassic). Anatomical identifications: Gymnosperms, Dicotyledons (Fagaceae, Hamamelidaceae, Lauraceae, Mimosoideae, Platanaceae, Ulmaceae) and Aceraceae (Palmae).

1. Einleitung

Die Bayerische Staatssammlung besitzt eine bedeutende paläobotanische Sammlung pflanzlicher Makroreste, darunter auch umfangreiche Bestände verkieselter Hölzer. Bei guter Erhaltung der inneren Struktur ermöglichen lichtdurchlässige Dünnschliffe einen interessanten Einblick in den mikroskopischen Bau der mineralisierten Gehölzreste. Vorliegende Streufunde verschiedenster Herkunft wurden anhand von Dünnschliffen anatomisch überprüft und falls möglich identifiziert. Bei Hölzern aus dem Molassebecken wurde die Fundstelle des Fossilrestes auf der jeweiligen Topographischen Karte 1 : 25000 eingezeichnet und protokolliert. Die Detailgenauigkeit der vorliegenden Mikrofotos ist abhängig a) vom Erhaltungszustand des Fossilrestes, b) von den teils unterschiedlichen Präparationsmethoden bei der Herstellung der Dünnschliffe.

*) Prof. Dr. Alfred Selmeier, c/o Department für Geo- und Umweltwissenschaften – Paläontologie, Richard-Wagner-Str. 10, D-80333 München.

Vorliegende Abbildungen von *Quercus*, *Laurus*, *Robinia* und *Platanus* zeigen teils fortgeschrittene Abbaustadien des mikroskopischen Zellgewebes. Ein Vergleich mit den Strukturen schlecht erhalten gebliebener Molassehölzer, es ist die Mehrzahl aller Funde, wird dadurch in Zukunft erleichtert. Die Bestimmungen erfolgten gemäß den Empfehlungen der IAWA-Liste (1989). Berücksichtigt wurden ferner die sich ergebenden Probleme bei der Identifizierung von Hölzern „unbekannter Herkunft" (Wheeler & Baas 1998). Über einfache Wege zur Bestimmung versteinerter Holzfunde und deren Mineralogie informiert eine in Sammlerkreisen verbreitete Publikation (Selmeier 1994).

Die vorliegenden Streufunde sind vorwiegend Lesesteine (Treibholzlagen) aus dem Gebiet der nordalpinen Molasse. Einige Tertiärhölzer stammen aus Island, aus Ungarn oder aus Nordafrika. Die Entdeckung dieser pflanzlichen Makroreste, Voraussetzung für eine Holzbestimmung, ist einer großen Zahl fachkundiger Personen zu verdanken. Umfangreiche Aufsammlungen tätigten vor allem Ludwig Lang (Lang 2001) und Peter Holleis (Selmeier 1998). In der vorliegenden Arbeit bot sich dadurch die Möglichkeit die Breite von 337 Zuwachszonen bei Laubholzfunden vergleichend zu messen.

Abkürzungen:

BSP – Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, anschließend folgt die jeweilige Inventar-Nr.

ded. – überlassen, übergeben.

IAWA list (1889) – Eine Anleitung für die Vorgehensweise bei der Identifizierung von dikotylen Hölzern. Die International Association of Wood Anatomists (IAWA) ist eine Vereinigung zur Förderung der wissenschaftlichen Erforschung der mikroskopischen Struktur rezenter und fossiler Gehölze.

leg. – aufgesammelt.

L 15/103 – Sammlung (Slg.) Ludwig Lang, Ehekirchen. Beispiel: 15 - Nummer des Fundortes, 103 - Fundstück-Nr. am jeweiligen Fundort.

Q, T, R – Richtung der Schnittführungen mit der Gesteinssäge am verkieselten Holzstück zur Anfertigung der Dünnschliffe in den Richtungen quer, tangential und radial; Schliffdicke ca. 80 µm. Nur bei einigen Präparaten ist die Größe der angeschliffenen Gesteinsflächen des Kieselholzes erwähnt.

TK – Topographische Karte 1 : 25000 und Name des Kartenblattes auf dem der jeweilige Fundort des Fossilrestes liegt.

2. Gymnospermae

Die xylem-anatomische Bestimmung der Gymnospermen ist auf kleinste, mikroskopische Strukturen angewiesen. Ein unverzichtbares Merkmal ist die Gestalt der Kreuzungsfeldtüpfel. Sind diese und andere anatomische Einzelheiten aufgrund unzureichender Erhaltung nicht mehr zweifelsfrei erkennbar, so ist eine Bestimmung nicht durchführbar.

Faskruds Fjord

Island, Fjord an der Ostküste; Mineralfundstelle und ehemalige Walfangstation. Das versteinerte Holz wurde von Herrn V. Gislason, Island, gefunden. Das schwarze Fundstück erhielt die Bayerische Staatssammlung im Jahr 2001 von Dr. Robert Hochleitner, München. Die bisher aus der Literatur bekannten und in Island gefundenen miozän-pliozänen Holzreste stammen mehrheitlich nicht von der Ostküste, sondern aus dem Nordwesten der Insel.

Anatomie: Ausführliche anatomische Beschreibung, Selmeier (2002, dieses Heft, S. 139).

Bestimmung: *Laricioxylon faskrudense* n. sp., rezente Vergleichsform *Larix* sp., Lärche.

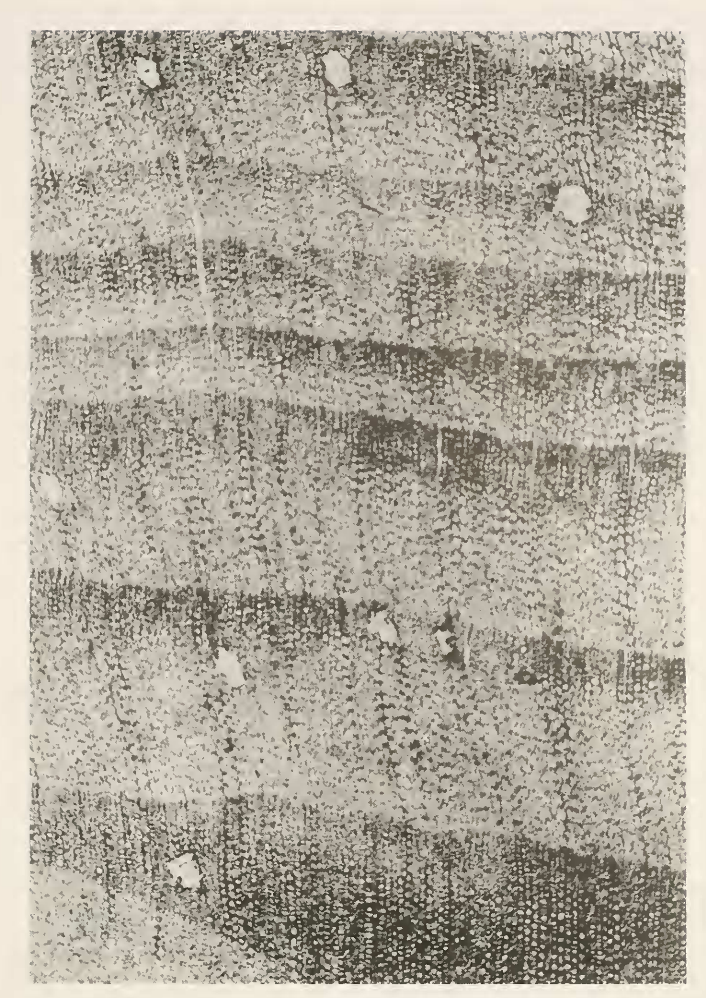


Abb. 1. Gymnospermen Holz, Fundort Ratka, Ungarn. – Querschliff mit gewellten Zuwachsgrenzen und hellen, rundlichen Stellen, vermutlich axial verlaufende Harzgänge. x 30

R a t k a
(Abb. 1–2)

Ungarn, Zemplén Gebirge, Ort in der Umgebung von Medyaszó; verkieseltes Stämmchen, Durchmesser 5,5 cm, Alter: Miozän; Teilstück als polierte Scheibe zur Bestimmung erhalten von ANDREAS E. RICHTER, Augsburg (Brief vom 08.03.1999); Durchmesser des Q-Schliffes 5,5 cm.

Anatomie: Sekundäres Gymnospermenholz, stark abgebaut, Zellgewebe nur stellenweise erhalten, Stämmchen mit über 70 Zuwachszonen, Breite 130-1400 µm, vom Zentrum ausgehend über 50 extrem schmale Zuwachszonen, Begrenzungslinien gewellt; Holzstrahlen ausschließlich einreihig, 3-11-(17)-stöckig; Kreuzungsfeldtüpfel nicht mehr erkennbar. T- und R-Schliffe sind ohne die für eine Identifizierung erforderlichen Merkmale. Auffallend sind am Q-Schliff a) kleine, helle, meist im Spätholz verstreute Stellen (Harzgänge ?), Durchmesser 52-65 µm, Epithelzellen nicht erkennbar, sowie b) große rundlich-ovale Bereiche mit Zellstruktur, häufig mit Zentralzylinder (200-330 µm). Es sind jeweils Querschnitte durch a) Harzgänge

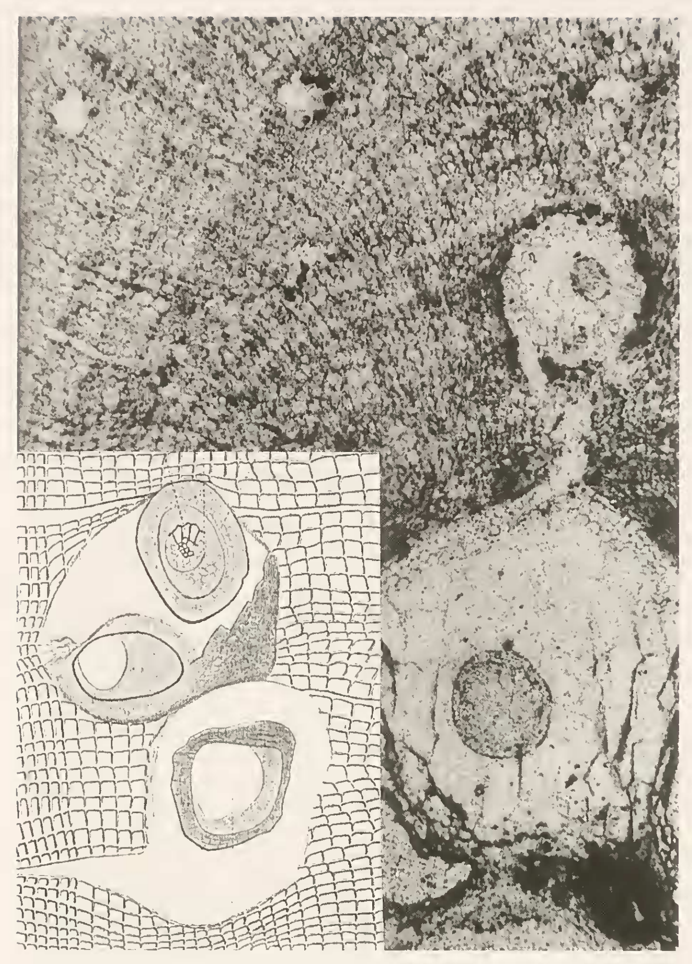


Abb. 2. Gymnospermen Holz, Fundort Ratka, Ungarn. – Querschliff mit Zuwachsgrenzen und vermutlich drei axial orientierten Harzgängen (oben). Die zwei großen hellen Bereiche sind eingedrungene Würzelchen mit rundlichem Zentralzylinder. x 30.– Zeichnung CONWENTZ (1880): Eingedrungene Würzelchen in einem rezenten, ausgefaulten Wurzelstumpf einer Fichte aus Karlsdorf am Zobten zum Vergleich mit dem Querschliff des Holzes aus Ratka, Ungarn.

oder b) durch Würzelchen unbekannter botanischer Zuordnung. Die Würzelchen müssen vor der Mineralisierung in das aufgeweichte, lockere, vermodernde oder von Fäulnis erfasste Holz eingedrungen sein. Der Durchmesser der Würzelchen mit Zentralzylinder beträgt am Querschliff 170-455 µm, der jeweils zugehörige Zentralzylinder 27-91 µm. Über das mineralisiert erhalten gebliebene Eindringen von Würzelchen in später versteinerte Holzteile berichtet vermutlich erstmals CONWENTZ (1880) am Beispiel von diluvialen Geschiebehölzern aus Karlsdorf am Zobten (Schlesien). Ein verkieseltes *Pinus*-Holz aus Falkenberg, nördliche Oberpfalz, TK 6139 Falkenberg, enthält ebenfalls eingedrungene Würzelchen unbekannter Zuordnung. In einer Fehlbestimmung (SELMEIER 1973) wurden die Würzelchen damals als Mistelsenker gedeutet (Abb. 3).

B e u r t e i l u n g : Gymnospermen-Holz mit eingedrungenen Würzelchen unbekannter Zuordnung.



Abb. 3. *Pinuxylon* sp., Kiefer, brüchig verkieselt, Fundort Falkenberg, nördliche Oberpfalz. – Querschliff mit Zuwachszonen, im Frühholz eingedrungene Würzelchen mit Zentralzylinder. x 50.

Sengenthal
(Abb. 4–7)

Bayern, TK 6734 Neumarkt/Opf.; vermutlich der bisher einzige versteinerte Holzrest aus Sengenthal. Früher entdeckte Holzfunde (Protopinaceae) aus Sengenthal sind nach GREGOR (1967) inkohlt. Über die berühmte Fundstelle berichten SCHMIDT-KALER, TISCHLINGER & WERNER (1992). Die vorliegende 7 mm dicke, schwarze Holzscheibe stammt vermutlich von einem Stämmchen, Form rundlich-oval, maximaler Durchmesser 6 cm; Q-Schliff 3,5 x 5 cm.

Anatomie: Sekundäres Gymnospermenholz, Zellstruktur abgebaut und teils deformiert, Zuwachszonen jedoch mit bloßem Auge sichtbar, Begrenzungen konzentrisch und gewellt, Breite messbarer Ringe von außen zum Zentrum, 3,4-3,2-5,5-5,3-3,7-3,2-2,3 mm; Holzstrahlen ausschließlich einreihig, Höhe 2-24 Zellen (42-317 µm), Holzstrahlzellen im Tangentialbild quadratisch bis vertikal verlängert (20 µm), tangential 9-12 µm; tangentiale Tracheidenwände teils mit Hoftüpfeln, Durchmesser 14 µm, Längsachse diagonal orientierter Zwillingstüpfel 25 µm; zentrales Markgewebe teilweise erhalten, Durchmesser der Markzellen 36-72 µm, einige keilförmige Fortsätze der Markzellen wachsen in zentrifugaler Richtung in das benachbarte Xylem. Auffallend sind zwei konzentrisch orientierte Ringe mit tangential gereihten Harzgängen, radialer Abstand zur nächsten Spätholzgrenze, z. B. 490 µm; Durchmesser der Harzgänge 48-92 µm, ein schizogener (?) Harzgang, tang./rad. (220:138) µm; Tüpfelstruktur der Kreuzungsfelder zerstört, eine Bestimmung daher nicht möglich.

Beurteilung: Sekundäres Xylem mit Gymnospermen-Struktur; geologisches Alter: Jura, Mesozoikum.

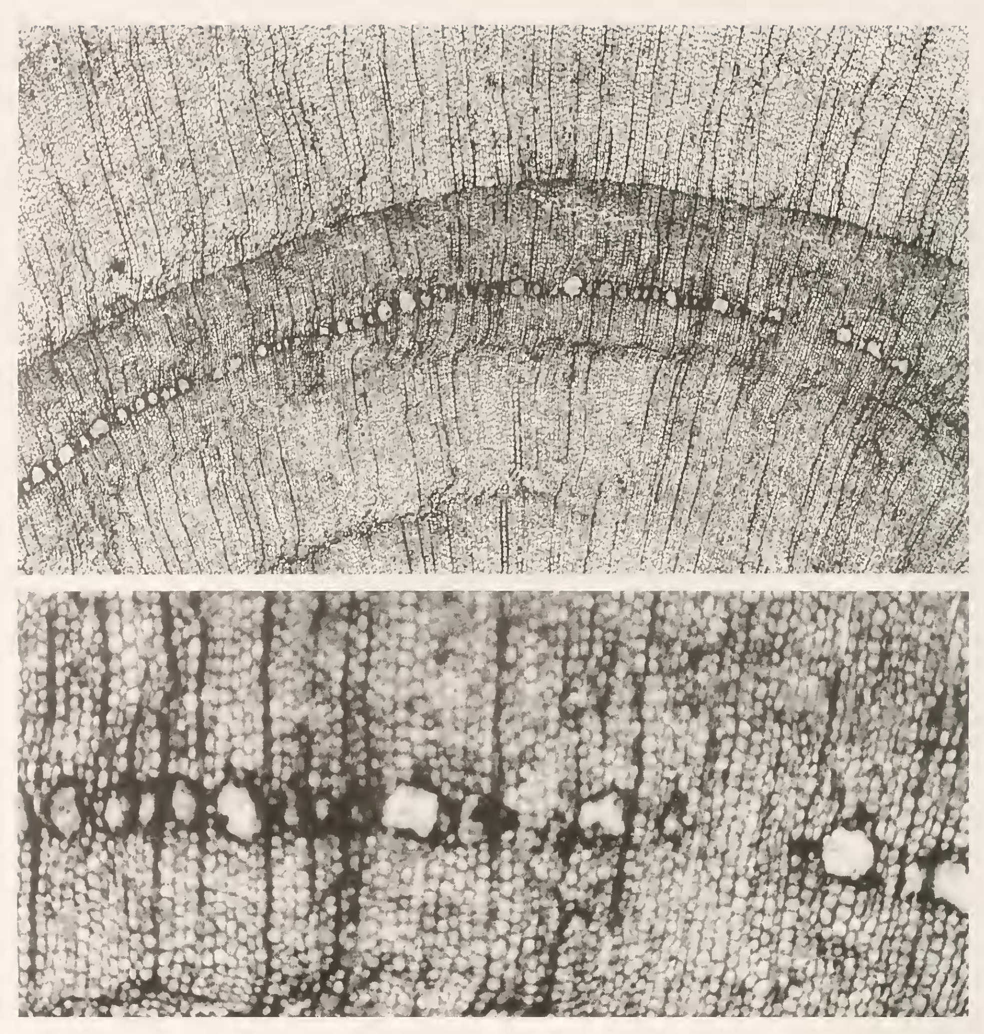


Abb. 4. Gymnospermen-Xylem, Fundort Sengenthal. – Oben: Querschliff mit einer Zuwachsgrenze und tangential gereihte Harzgänge. x 30. – Unten: Epithelzellen der Harzgänge vermutlich dickwandig. x 90.

Siedliska

Ostpolen, mehrere verkieselte, faustgroße Holzreste aus einem Acker in der Nähe des Ortes im Grenzbereich zur Ukraine, Alter Miozän; leg. DANUTA ZDEBSKA, Krakau (Brief von B. GOLOMBECK, 28.11.1990). Die mineralisierte Holzsubstanz ist in den 15 teils großflächigen Schliffen gebleicht und daher kontrastarm. Das erhalten gebliebene Holzgewebe zeigt bei allen Schliffen die anatomischen Merkmale von Gymnospermen, darunter Merkmale von *Taxodium*. Diese in neogenen Schichten häufig gefundene und geographisch im Tertiär weit verbreitete Gattung ist anatomisch in vielen Arbeiten ausführlich beschrieben worden.

Beurteilung: *Taxodioxylon* sp., Sumpfzypresse.

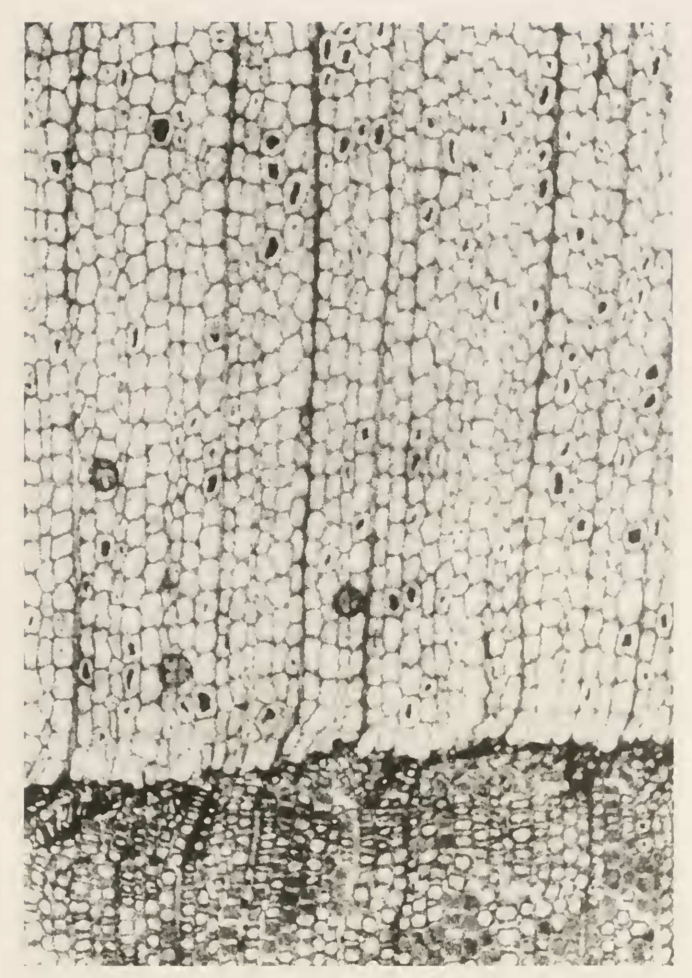


Abb. 5. Gymnospermen-Xylem, Fundort Sengenthal. – Querschliff an einer Zuwachsgrenze mit polygonalen Frühholztracheiden und einreihigen Holzstrahlen. x 100.

3. Dicotyledonae

Es sind verkieselte Hölzer mit sekundärem Xylem ohne Rinde oder Mark. Meist standen nur Teilstücke der aufgesammelten „Holzsteine" für die Anfertigung der Dünnschliffe zur Verfügung. Bei manchen Fossilresten konnte die ursprüngliche Größe nicht mehr ermittelt werden. Die Hölzer der Aufsammlung Ludwig Lang, BSP 1989 XI, sind bis zu 20 cm lang, maximaler Durchmesser etwa 9 cm, Farbe grau bis hellbraun. Die hier anatomisch identifizierten Gattungen *Carapa* (Meliaceae), *Castanea* (Fagaceae), *Platanus* (Platanaceae), *Quercus* (Fagaceae), *Robinia* (Mimosoideae) und *Ulmus* (Ulmaceae) sind aus dem nordalpinen Molassebecken mehrfach nachgewiesen (Blätter, Samen, Pollen, Hölzer). Die Bestimmung wird daher mit Hinweisen auf die bereits vorhandenen anatomischen Beschreibungen ergänzt. Der methodische Weg der Identifizierungen erfolgte gemäß den Empfehlungen der IAWA Liste (1989). Für die anatomische Beurteilung der Fossilreste standen zur Verfügung: Metcalfe & Chalk (1965), Grosser (1977), ferner weitere holzanatomische Atlanten, rezente Vergleichspräparate sowie die Spezialliteratur vom Institut für Holzforschung, TU München.

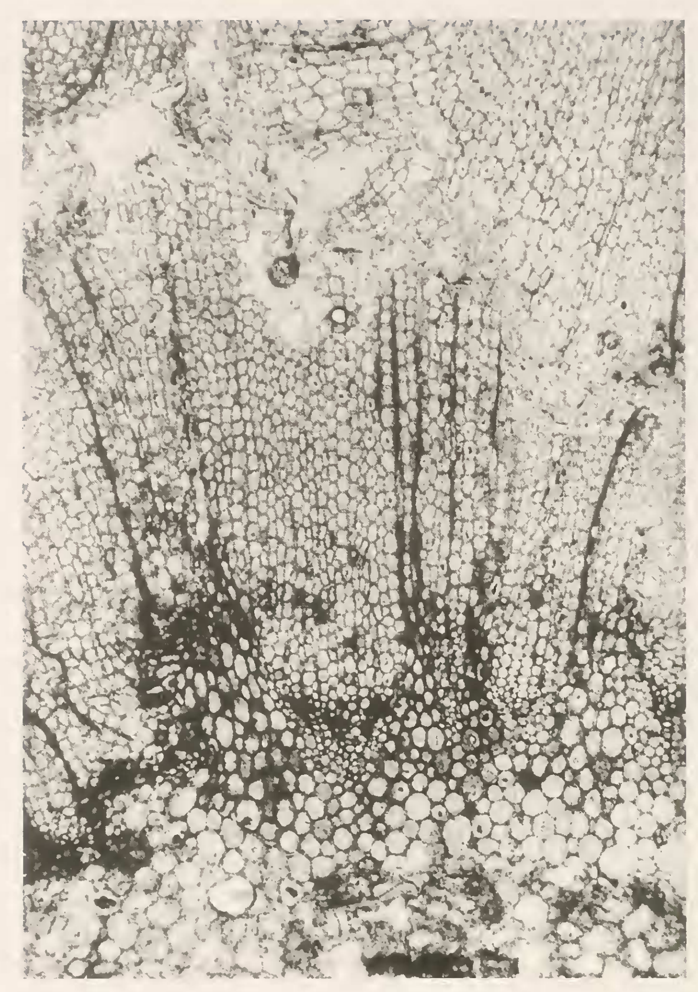


Abb. 6. Gymnospermen-Xylem, Fundort Sengenthal. – Querschliff mit Markzone und drei sternförmigen Fortsätzen; Teile des Xylemgewebes sind desorientiert. x 80.

Fagaceae

Castanoxylon Navale 1962

Selmeier, A. (1991): Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 31: 149–165.

Vor Jahren entdeckte F. Pfeil über 40 versteinerte *Castanea* Hölzer im Neuburger Wald bei Passau. Es ist weltweit die umfassendste Aufsammlung von tertiären Holzresten der Gattung *Castanea*, Edelkastanie. Ein geographisch isolierter Einzelfund (1970) stammt aus dem Basaltbruch Brand bei Weidersberg, nördliche Oberpfalz. Über einen zweiten Streufund wird neuerdings aus Oberösterreich berichtet.



Abb. 7. Gymnospermen-Xylem, Fundort Sengenthal. – Tangentialschliff mit relativ hohen, ausschließlich einreihigen Holzstrahlen. x 70.

St. Peter
(Abb. 8–9)

Oberösterreich N, Sandgrube St. Peter, Bezirk Freistadt; ein auffallend weiß gebleichter Holzrest. Die anpolierte Querfläche zeigt einen allmählichen Übergang von weiß (außen) zum hellgrauen Zentrum mit dichter Konsistenz. Der Fossilrest lag 8,5 m tief in einer grau bis weißlichen Schicht aus Quarzsand und Kies, leg. KARL PIETSCH, 1995 (Brief vom 14. 01.1996); Länge des vorliegenden Teilstücks 14 cm, Umfang 24 cm. Angefertigt wurden 5 Schliffe aus dem Bereich der inneren, hellgrauen Zone: 2 x Q (1,4 x 1) cm, 2 x T- (2,3 x 1,5) cm, R-(2,3 x 1,6) cm.

A n a t o m i e : Strukturen im mikroskopischen Bild etwas verschwommen und teils kontrastarm; Zuwachszonen bereits mit bloßem Auge sichtbar, Breite 3,3-1,6-1,4-0,6-0,9-0,8-



Abb. 8. *Castanea* sp., Edelkastanie, Fundort St. Peter, Oberösterreich. – Querschliff an einer Zuwachsgrenze mit großen Frühholz- und kleinen Spätholzgefäßen, Holzstrahlen einreihig. x 60.

0,6 µm; Holz ringporig, Begrenzung durch große Unterschiede des Gefäßdurchmessers, Übergang zum Spätholz abrupt, tangentialer Durchmesser der Frühholzgefäße z. B. 241 µm, Spätholzgefäße 50 µm, Spätholzgefäße in schrägen oder sich gabelnden Verteilungsmustern; Durchbrechungen der Gefäße einfach, reichlich dünnwandige Thyllen; axiales Parenchym diffus oder in kurzen tangentialen Bändchen; Holzstrahlen sehr fein, Höhe 4-14 Zellen (82-310) µm, fast nur einreihig, homozellular; Zellen im Längsschliff z. B. tangential 14 µm, vertikal 20 µm; 11-16 Holzstrahlen je mm tangential.

Die großen Frühholzgefäße sind vielfach mit kleinen Zonarquarzen ausgefüllt. Der Durchmesser dieser polygonalen Quarze misst 27-34 µm, zonare Zuwachzonen innerhalb eines Kristalls etwa 3,5 µm.

B e s t i m m u n g : *Castanoxylon* sp.; rezente Vergleichsform *Castanea* sp., Edelkastanie. Esskastanie.



Abb. 9. *Castanea* sp., Edelkastanie, Fundort St. Peter, Oberösterreich. – Tangentialschliff; Gefäße mit einfachen Perforationen, dünnwandigen Thyllen und einreihigen Holzstrahlen, Lumen der Gefäße mit Zonarquarzen ausgefüllt. x 70.

Quercoxylon Kräusel 1939

Selmeier, A. (1992): Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 147: 295–307.

Die Holzreste der folgenden Streufunde sind Eichen. Weltweit ist eine kaum mehr überschaubare Anzahl versteinerter *Quercus* Hölzer anatomisch beschrieben. Holzanatomisch ist die Gattung unschwer bestimmbar. Schwierigkeiten bereitet jedoch die xylem-anatomische Bestimmung der vielen Arten innerhalb der drei anatomisch unterscheidbaren Holzbautypen: a) Weisseichen (ringporig), b) Roteichen (halbringporig), c) immergrüne Eichen (zerstreuporig). Die vorliegenden Streufunde gehören zum Weißeichen-Typus.

A n a t o m i e : Zuwachszonen deutlich, bereits mit bloßem Auge sichtbar, ringporig, große Unterschiede im Durchmesser der Früh- und Spätholzgefäße, Durchbrechungen einfach, Holzstrahlen auffallend breit, zwischen den breiten Strahlen viele einreihige Formen.



Abb. 10. *Quercoxylon* sp., Eiche, Fundort Frauenwahl. – Querschliff mit Zuwachszonen, ringporig angeordneten Gefäßen und unterschiedlich breiten Holzstrahlen. x 15

A f f a l t e r b a c h

Bayern, TK 7435 Pfaffenhofen, Fundstelle von Kieselhölzern, r 44 65 05, h 53 81 400, 448 m NN, Lesestein Nr. 2, sehr schlecht erhalten; leg. K. HEISSIG.

B e s t i m m u n g : *Quercoxylon* sp., Weisseichen-Typus.

A m b a c h

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, Lesestein auf Feldern 1 km nordöstlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 22/9. Zuwachszonen bereits mit blossem Auge sichtbar, 28 Zuwachszonen, große Frühholzgefäße tangential 234 µm, radial 390 µm, kleine Spätholzgefäße (65-92) µm.

B e s t i m m u n g : *Quercoxylon* sp., Weißeichen-Typus.

F r a u e n w a h l
(Abb. 10)

Bayern, TK 7138 Langquaid, zwei Lesesteine auf Feldern, 0,2 km südlich des Ortes, leg. MARIA HUBER, ded. THOMAS SPERLING;

Lesestein (1), dunkel bis hellgrau, Länge 9 cm, Umfang 18 cm, Q-Schliff 7x2,2 cm; Zuwachszonen bereits mit bloßem Auge sichtbar, Durchmesser großer Frühholzporen tangential (221-234) µm, radial (364-442) µm, Durchmesser kleiner Spätholzporen (52-91) µm.

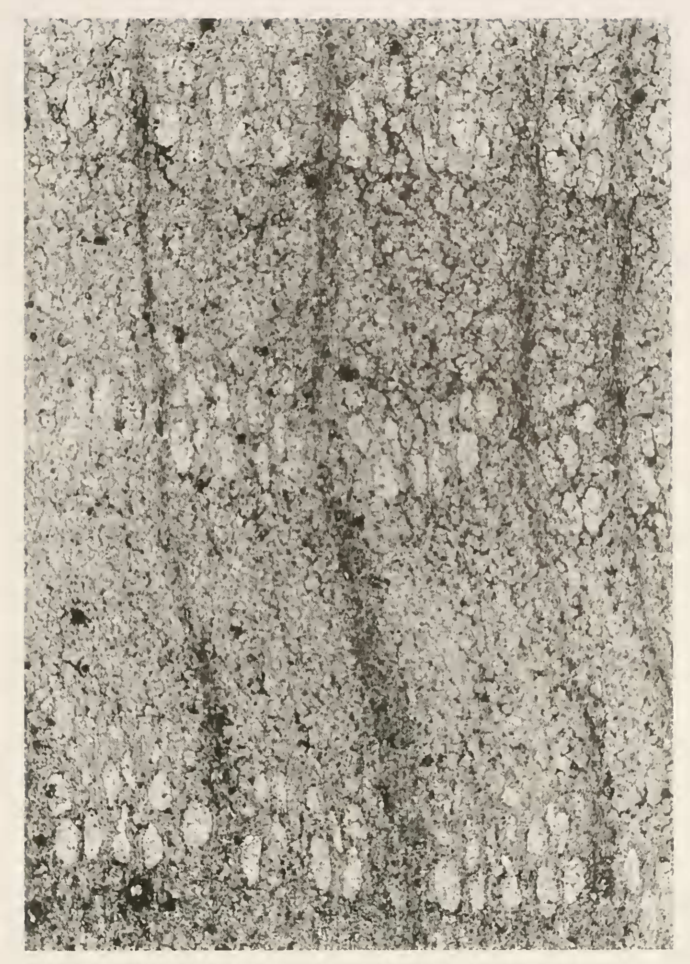


Abb. 11. *Quercoxylon* sp., Eiche, Fundort Großmuß. – Querschliff mit drei Zuwachsgrenzen, großen Frühholzgefäßen und breiten Holzstrahlen, Grundgewebe weitgehend zerstört. x 15.

Lesestein (2), dunkelgrau; leg. T. SPERLING; Querschliff 4,6x2,4 cm; Zuwachszonen bereits mit bloßem Auge sichtbar; Durchmesser großer Frühholzporen tangential 345 µm, radial 469 µm, Durchmesser kleiner Spätholzporen 62 µm.

B e s t i m m u n g : *Quercoxylon* sp., Weißeichen-Typus.

G r o ß m u ß
(Abb. 11)

Bayern, TK 7137 Abensberg, Lesestein auf Feldern, 1,2 km südwestlich des Ortes; leg. MARIA HUBER, ded. THOMAS SPERLING.

Lesestein dunkelgrau mit hellen Bereichen, Länge 8 cm, Umfang 27 cm, Holzgewebe stark abgebaut und tangential gepresst; maximaler Durchmesser des Q-Schliffs 7,5 cm. 14 Zuwachszonen bereits mit bloßem Auge sichtbar, Durchmesser großer, ovaler Frühholzporen tangential (221-325) µm, radial (238-572) µm; Durchmesser kleiner Spätholzporen (52-78) µm.

B e s t i m m u n g : *Quercoxylon* sp., Weißeichen-Typus.

S i n n i n g

Bayern, TK 7332 Burgheim Süd, Lesestein auf Feldern 1,5 km nordöstlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 25/97. Holzstruktur schlecht erhalten, tangential gepresst.

B e s t i m m u n g : *Quercoxylon* sp., Weißeichen-Typus.

U n t e r z e l l

Bayern, TK 7632 Dasing, Lesestein, Holzstruktur sehr schlecht erhalten, Zuwachszonen nicht messbar; leg. K. HEISSIG.

B e s t i m m u n g : *Quercoxylon* sp., Weißeichen-Typus.

Tab. 1. Anzahl und Breite von 108 Zuwachszonen verkieselter Hölzer, rezente Vergleichsgattung *Quercus* (Fagaceae). Die Fundstück-Nr. der Aufsammlung LUDWIG LANG folgt nach dem Fundort.

Fundort	Zuwachszonen	Minimum, mm	Minimum, mm	Mittel, mm
Ambach, 9	28	2,8	2,5	1,7
Frauenwahl,	25	1,0	4,7	2,4
Frauenwahl	36	1,5	0,6	1,2
Großmuß	14	2,7	4,7	3,2
Sinning, 97	5	2,8	5,3	4,1

Hamamelidaceae

Liquidambaroxylon FELIX 1884

VAN DER BURGH (1973): Rev. Palaeobot. Palyn., 15: 73–275.

Ein bei Ambach (TK 7332) gefundenes Holz, Sammlung L. LANG, ist unter den identischen Streufunden am besten erhalten geblieben. Es wurde anatomisch ausführlich beschrieben (SELMEIER 2002). Die Hölzer nachfolgend erwähnter Fundorte zeigen unterschiedliche Stadien der Holzzersetzung. Sie können jedoch ebenfalls der Gattung *Liquidambar* zugeordnet werden. Die Holzstruktur der Längsschliffe (T, R) dieser Funde ist unzureichend erhalten geblieben. Ein Vergleich wichtiger anatomischer Merkmale mit den rezent oder fossil beschriebenen Arten dieser Gattung ist daher mit den vorliegenden Dünnschliffen nicht mehr möglich.

A m b a c h

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, Lesestein auf Feldern 1 km nordöstlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 15/50.

B e s t i m m u n g : *Liquidambaroxylon* sp., Amberbaum; ausführliche anatomische Beschreibung: SELMEIER (2002, dieses Heft, S. 147 f.).

H o l l e n b a c h

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, Lesestein auf Feldern 1,5 km westlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 23/48.

B e s t i m m u n g : *Liquidambaroxylon* sp., Amberbaum.

Sinning

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, Lesestein auf Feldern 1,5 km östlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 1/22.

Bestimmung: *Liquidambaroxylon* sp., Amberbaum.

Straß

Bayern, TK 7232 Burgheim-Nord, Lesestein auf Feldern 0,5 km nördlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 28/24,123 (stark deformiert).

Bestimmung: *Liquidambaroxylon* sp., Amberbaum.

Unterweinberg
(Abb. 12)

Oberösterreich, Gemeinde Schalchen, Rand des Kobernaußer Waldes; Kieselholz bei Erdarbeiten südlich des Ortes in 2 m Tiefe am 29.03.1972 entdeckt, Länge 30 cm, Alter Obermiozän bis Pliozän; Fundstück wird in Unterweinberg aufbewahrt; ded. JOHANN WERNDL, Pfaffing; BSP 1972 I 24. Die Holzstruktur ist weitgehend zerstört und deformiert.

Bestimmung: *Liquidambaroxylon* sp., Amberbaum.

Verkieselte *Liquidambar* Hölzer stammen ferner von dreizehn weiteren Fundorten des Molassebeckens (Bayern): Attenfeld (TK 7233), 12 Hölzer; Bergheim (TK 7233), Eitensheim (TK 7133), Goldbach (TK 7628), Hainberg (TK 7445), Landshut (TK 7438/39), Möckenlohe (TK 7133), 4 Hölzer; Neuberg a. d. Donau (TK 7233), Prielhof (TK 7133), 17 Hölzer; Sandizell (TK 7433), Weißenkirchen (TK 7133), Zahling (TK 7532), Ziegelau (TK 7232). Zwölf Hölzer des Fundortes Attenfeld (TK 7133) sind Bestandteil der umfangreichen Aufsammlung P. HOLLEIS mit den Fundstück-Nummern 6/22; 7/46, 56, 171, 227, 346, 415, 430; 9/46, 78, 79 und 219.

Tab. 2. Anzahl und Breite von 48 Zuwachszonen verkieselter Hölzer, rezente Vergleichsgattung *Liquidambar* (Hamamelidaceae). Die Fundstück-Nr. der Aufsammlung LANG folgt nach dem Fundort.

Fundort	Zuwachszonen	Minimum, mmm	Maximum, mm	Mittel, mm
Ambach, 50	11	0,7	5,9	3,7
Hollenbach, 48	25	0,4	2,7	1,2
Straß, 24	8	0,7	1,9	1,2
Unterweinberg	4	2,7	5,5	3,7

Lauraceae

Laurinoxylon FELIX 1883

GOTTWALD, H. (1997): Documenta naturae,109:1–83.

SELMEIER, A (1999): Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 39: 219–236.

Verkieselte Lauraceen Hölzer aus dem Molassebecken wurden anatomisch mehrfach ausführlich beschrieben. An 1600 rezenten Holzproben konnte nachgewiesen werden, dass ohne Kenntnis von 4 anatomischen Merkmalen (zwei Tüpfel-Typen, Parenchym, septierte Fasern)

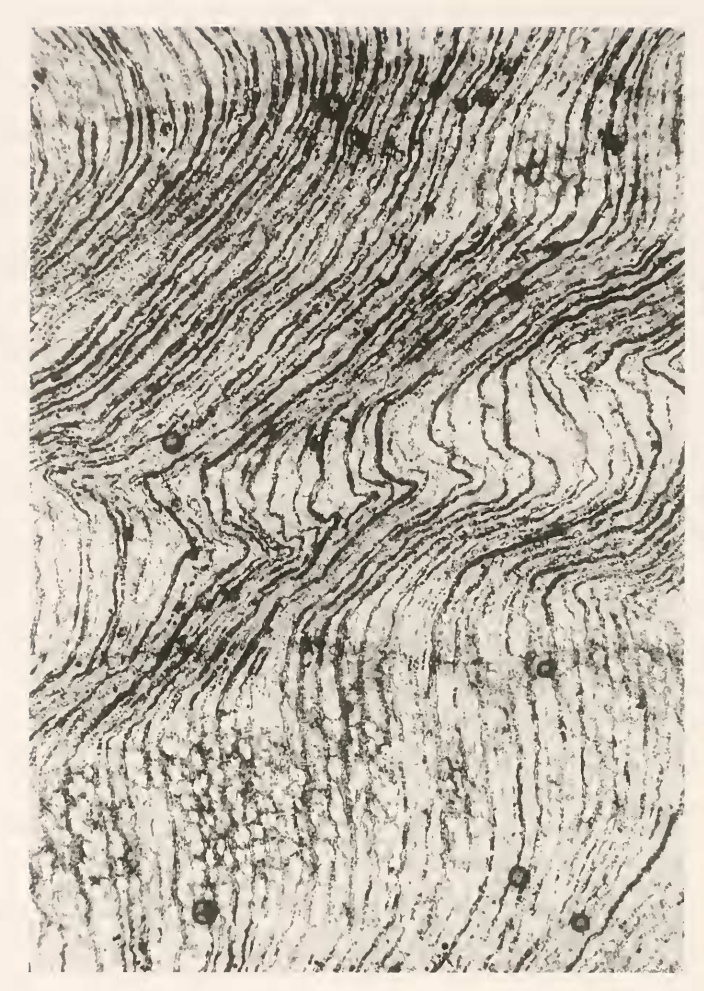


Abb. 12. *Liquidambaroxylon* sp., Fundort Unterweinberg, Oberösterreich. – Querschliff im Bereich von zwei Zuwachsgrenzen, Holzstrahlen durch Pressung stark gefaltet, Grundgewebe und Gefäße weitgehend zerstört x 15.

eine xylem-anatomische Trennung der 50 Gattungen und 4000 Arten) nicht möglich ist. Fossile Lauraceen-Hölzer sind daher bei unzureichender Erhaltung anatomisch nicht näher eingrenzbar. Dies trifft für die vorliegenden Streufunde zu. Es handelt sich um fortgeschrittene Stadien des Holzabbaus vor der Mineralisierung. Die Längsschliffe (T, R) einiger selbst schlecht erhalten gebliebener Streufunde zeigen jedoch noch die typischen Ölidioblasten der Lorbeergehölze.

Allershausen

Bayern, TK 7535 Allershausen, gefunden im März 1976 in einer Kiesgrube 500 m nach der Ortsgrenze in Richtung Kirchdorf; eingebettet in bräunliche Sande, ca. 5 m unter der Oberfläche, Fundstück 30 x 25 x 14 cm, teilweise mit Pyrit imprägniert; leg. Valentin Schwaiger, Haag a.d. Amper, ded. Heinz Fechter, Freising. Nach Herbert Scholz, TU München, sind meterlange Kieselhölzer in der Umgebung von Allershausen gefunden worden.

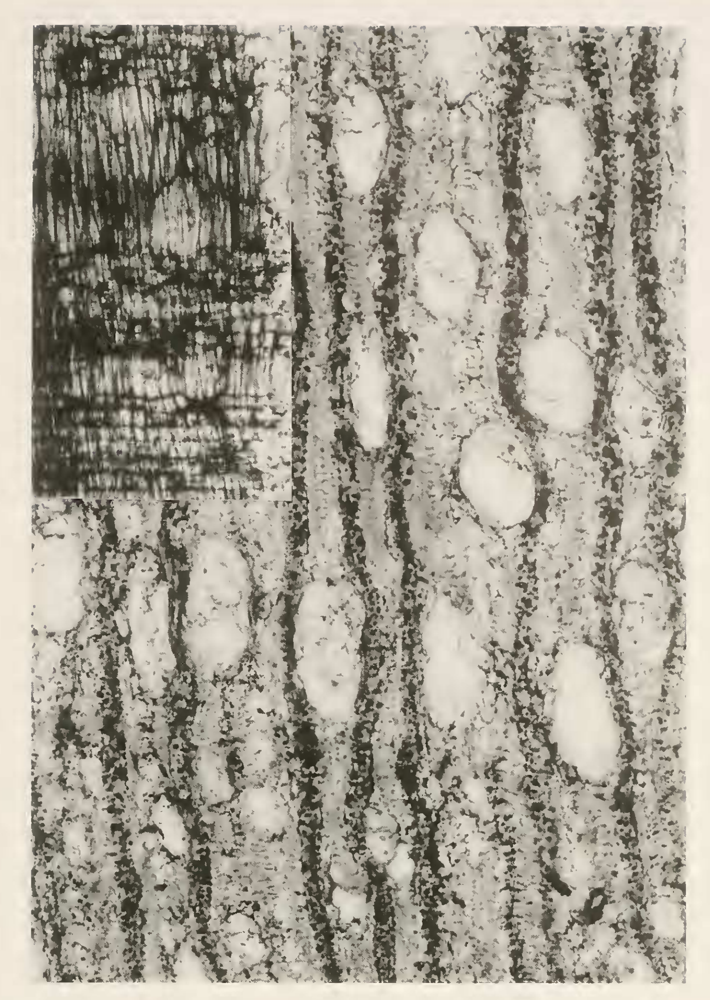


Abb. 13. *Laurinoxylon* sp., Lorbeer, Fundort Pfaffenzell. – Querschliff im Bereich einer Zuwachsgrenze. x 50. – Kleines Bild: Radialschliff mit vier Ölidioblasten. x 130.

Das Zellgewebe des vorliegenden Fundes ist weitgehend abgebaut und tangential gepresst; große Frühholzgefäße tangential 138 μm, radial 227 μm.

B e s t i m m u n g : *Laurinoxylon* sp., Lorbeerholz.

E r g e r t s h a u s e n

Bayern, TK 7332 Burgheim/Nord. Das Kieselholz wurde zusammen mit Geröllen des Ackers als Unterlage für einen Fahrweg verwendet. Das Holz wurde anlässlich einer Feldbegehung durch W. Jung und H. Mayr am 16. 02. 2001 entdeckt.

B e s t i m m u n g : *Laurinoxylon* sp., Lorbeerholz.

Pfaffenzell
(Abb. 13)

Bayern, TK 7532 Aichach, Lesestein Nr. 2, Holzstruktur sehr schlecht erhalten; Ölidioblasten, typisch für Lorbeerhölzer, sind jedoch noch an vielen Stellen der 5 Schliffe nachweisbar; leg. K. Heissig.

Bestimmung: *Laurinoxylon* sp., Lorbeerholz.

Leguminosae

Mimosoideae

Robinioxylon (Platen) Müller & Stoll & Mädel, 1967

Selmeier, A. (1979): Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 19: 171–185.

Zwei verkieselte *Robinia* Hölzer aus dem Molassebecken wurden bisher anatomisch ausführlich beschrieben. Einige der vorliegenden Streufunde sind hervorragend erhalten, bei anderen ist das Holzgewebe fast völlig zerstört. Ein für *Robinia* Hölzer charakteristisches Merkmal sind die dünnwandigen Thyllen innerhalb der großen Frühholzgefäße. Sogar bei Hölzern mit extrem schlechter Erhaltung blieben die dünnwandigen Thyllen mineralogisch konserviert. Erhalten geblieben sind ebenfalls die kleinen, nesterartig verteilten Spätholzgefäße. Beide Holzstrukturen widerstehen offensichtlich zeitlich am längsten der Holzzersetzung vor der Mineralisierung.

Anatomie: Zuwachszonen deutlich, bereits mit bloßem Auge sichtbar, große Frühholzporen mit dünnwandigen Thyllen, Durchbrechungen einfach, kleine Poren im Spätholz nesterartig verteilt, Holzstrahlen homozellular, häufig erhalten geblieben sind außer den Thyllen axial orientierte, parenchymatische Kristallkammer-Schläuche. Die tangentialen und radialen Gefäßdurchmesser sind nachfolgend nur bei Holzfunden mit nicht deformierter Zellstruktur erwähnt.

Ambach

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, Lesestein auf Feldern 800 m nordöstlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. Lang 15/8. Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 286:430 μm, Zwillingsporen 325:46 μm.

Bestimmung: *Robinioxylon* sp., Robinie.

Fraunberg

Bayern, TK 7637 Erding; zwei verkieselte, angewitterte Holzreste.

Fundstück (1), 7 cm lang, gelblich, Holzstruktur sehr schlecht erhalten; leg. K. Heissig. Fundstück (2), stark verwittert, bröselig mit rötlichen Einlagerungen, Länge 20 cm, Umfang 22 cm; leg. H. J. Unger.

Bestimmung: *Robinioxylon* sp., Robinie.



Abb. 14. *Robinioxylon* sp., Robinie, Fundort Pfaffenzell. – Querschliff im Bereich einer Zuwachsgrenze, Frühholzgefäße mit dünnwandigen Thyllen, nesterartige Anordnung der kleinen Spätholzporen. x 80.

N a s s e n f e l s

Bayern, TK 7133 Eichstätt, Lesestein auf Feldern unmittelbar nördlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 14/11. Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 220:273 µm, Zwillingsporen 294:455 µm.

B e s t i m m u n g : *Robinioxylon* sp., Robinie.

P f a f f e n z e l l
(Abb. 14)

Bayern, TK 7532 Aichach, Lesestein Nr. 3, gelblich bis hellgrau, bröselig außen mit rauher Holzstruktur; Länge 7,3 cm, Umfang 9 cm; 4 Schliffe, Q -(2,5 x 1), 2 T-(1,5 x 1,2), R-(1,2 x 1,5) cm; leg. K. HEISSIG. Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.), Einzelporen 210:258 µm, Zwillingsporen 222:485 µm.

B e s t i m m u n g : *Robinioxylon* sp., Robinie.



Abb. 15. *Robinioxylon* sp., Robinie, Fundort Unterzell. – Querschliff im Bereich einer Zuwachsgrenze, Frühholzgefäße mit dünnwandigen Thyllen, nesterartig verteilte Spätholzporen, dunkle Holzstrahlen, Gewebe deformiert und abgebaut. x 40.

S t r a ß

Bayern, TK 7232 Burgheim-Nord, fünf Holzreste gefunden beim ehemaligen Kiesabbau und auf angrenzenden Feldern; BSP 1989 XI, Slg. Lang 28/41, 55, 71, 73, 81, 150. Das Holzgewebe der Funde aus Straß ist vielfach gepresst und abgebaut.

Holz 28/41 – Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 351:359 µm, Zwillingsporen 312:494 µm.

Holz 28/55 – Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 234:312 µm, Zwillingsporen 286:455 µm.

Holz 28/71 – Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 276:345 µm, Zwillingsporen 326:468 µm.

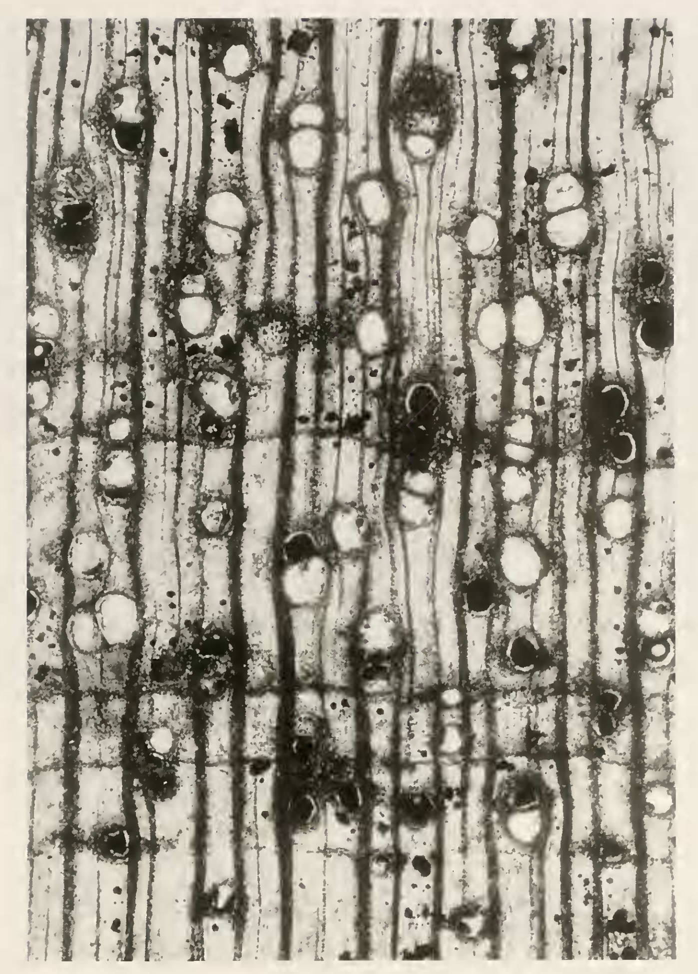


Abb. 16. *Carapoxylon* sp., *Carapa*, „Mahagoni", Fundort Waizenkirchen, Oberösterreich. – Querschliff mit dunklen Holzstrahlen, schwarzen Inhaltsstoffen in den Gefäßen und tangentialen Parenchymbändern. x 30.

Holz 28/73 – Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 195:246 µm, Zwillingsporen 222:377 µm.

Holz 28/81 – Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 286:455 µm, Zwillingsporen 234:351 µm.

Holz 28/150 – Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 186:262 µm, Zwillingsporen 22:331 µm.

B e s t i m m u n g : *Robinioxylon* sp., Robinie.

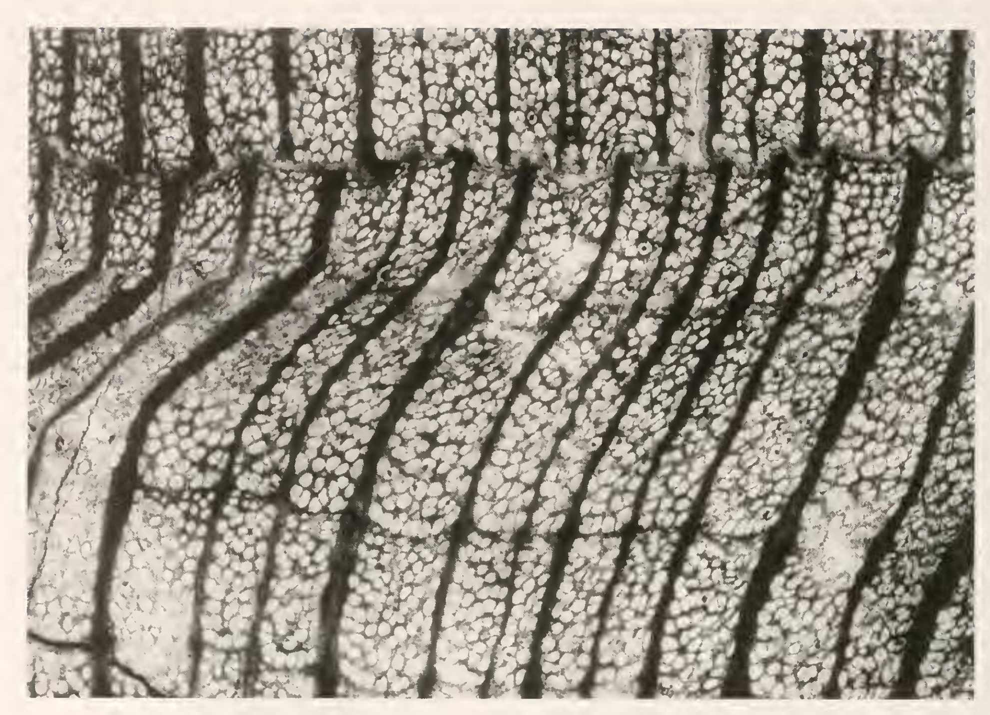


Abb. 17. *Platanoxylon* sp., Platane, Fundort Ambach, L 15/176. – Querschliff im Bereich von drei Zuwachszonen; Holzgewebe durch Rissbildung an einer Zuwachsgrenze in tangentialer Richtung vor der Mineralisierung seitlich verschoben (oben). x 20.

Unterzell
(Abb. 15)

Bayern, TK 7632 Dasing, Holzfund Nr. 1, dunkelgrau, Länge 4 cm, Holzstruktur stark deformiert; 3 Schliffe Q-(2,3 x 1,5), T-(1,8 x 2,6), R-(1,3 x 2,2) cm; leg. K. Heissig. Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.), Einzelporen 208:290 µm, Zwillingsporen 247:416 µm.

Bestimmung: *Robinioxylon* sp., Robinie.

Tab. 3. Anzahl und Breite von 92 Zuwachszonen verkieselter Hölzer, rezente Vergleichsgattung *Robinia* (Mimosoideae). Die Fundstück-Nr. der Aufsammlung Lang folgt nach dem Fundort.

Fundort	Zuwachszonen	Minimum, mm	Maximum, mm	Mittel, mm
Ambach, 8	6	1,7	3,3	2,5
Nassenfels, 11	17	1,0	3,9	2,5
Straß, 41	13	0,7	2,2	1,3
Straß, 55	9	0,6	2,3	1,1
Straß, 71	18	0,7	3,5	1,7
Straß, 73	10	2,8	7,8	5,1
Straß, 81	12	2,2	3,3	2,7
Straß, 150	7	2,3	4,7	3,2



Abb. 18. *Platanoxylon* sp., Platane, Fundort Zahling. – Querschliff, ursprünglich geradlinig verlaufende Holzstrahlen sind teilweise durch Pressung kantig geknickt; Grundgwebe und Gefäße ausgebleicht und zerstört. x 15.

Meliaceae

Carapoxylon Mädel 1960

Gottwald, H. (1997): Documenta naturae, 109: 1–60.

Selmeier A. (1983): Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 23: 95–117.

Verkieselte *Carapa* Hölzer, eine zur „Mahagoni-Gruppe" gehörende Gehölzgattung, sind aus dem Molassebecken mehrfach anatomisch sehr ausführlich beschrieben worden (Gottwald 1997). Aufgrund langjähriger Erfahrung mit den verschiedensten Abbaustadien dieses Holzbautyps ist die taxonomische Zuordnung der vorliegenden Streufunde gesichert.

Blindham

Bayern, TK 7545 Griesbach, großes, verwittertes Fundstück mit deutlicher Holzstruktur, bröselige helle Verwitterungsrinde mit rauher Holzstruktur und dunklem Kern, Teilstück 25 cm lang, Umfang 41 cm; leg. Maria Marxveitl.

Beurteilung: *Carapoxylon* sp., rezente Vergleichsgattung *Carapa*.

W a i z e n k i r c h e n
(Abb. 16)

Oberösterreich, Fundstück mit deutlicher Holzstruktur, dunklem Kern und heller Verwitterungsrinde, Teilstück 12 x 6 cm, Umfang 11 cm; BSP 1990 I; leg. F. PFEIL; Zuwachszonen 2,3-3,7-6,2 mm breit.

B e u r t e i l u n g : *Carapoxylon* sp., rezente Vergleichsgattung *Carapa*.

Platanaceae

Platanoxylon ANDREANSKY 1951

SELMEIER, A. (1996): Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **36:** 157–183.

Verkieselte *Platanus* Hölzer aus dem Molassebecken wurden anatomisch mehrfach sehr ausführlich beschrieben. Vorliegende Streufunde zeigen die verschiedensten, teils sehr eigenartigen Abbaustadien dieses Holztyps.

A n a t o m i e : Zuwachszonen vorhanden, geringer Größenunterschied des Durchmessers zwischen Spät- und Frühholzporen, Gefäße unter 100 µm, einzeln, paarweise und in kleinen Nestern, Holzstrahlen homozellular, vorwiegend breit, im Tangentialbild häufig plumpe Spindeln, bis über 1 mm hoch.

A m b a c h
(Abb. 17)

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, Lesesteine auf Feldern 0,8 km nordöstlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 15/10,176.

B e s t i m m u n g : *Platanoxylon* sp., Platane.

R o h r e n f e l s

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, drei Lesesteine auf Feldern 1,5 km südwestlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 16/5,7.

B e s t i m m u n g : *Platanoxylon* sp., Platane.

S t r a ß

Bayern, TK 7232 Burgheim-Nord, zwei Lesesteine auf Feldern 0,5 km nördlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 28/37,79.

B e s t i m m u n g : *Platanoxylon* sp., Platane.

Z a h l i n g
(Abb. 18–19)

Bayern, TK 7532 Aichach, Teil eines größeren Fundstückes, leg. BERNHARD KNOCH, Pullach; Schliffe Q-(6 x 2,5) cm, T-(4 x 4,5) cm, R-(4 x 3,8) cm. Das Holzgewebe ist weitgehend abgebaut und wurde vor der Mineralisierung durch Pressung eigenartig verformt, erkennbar am gestörten Verlauf der Holzstrahlen..

B e s t i m m u n g : *Platanoxylon* sp., Platane.

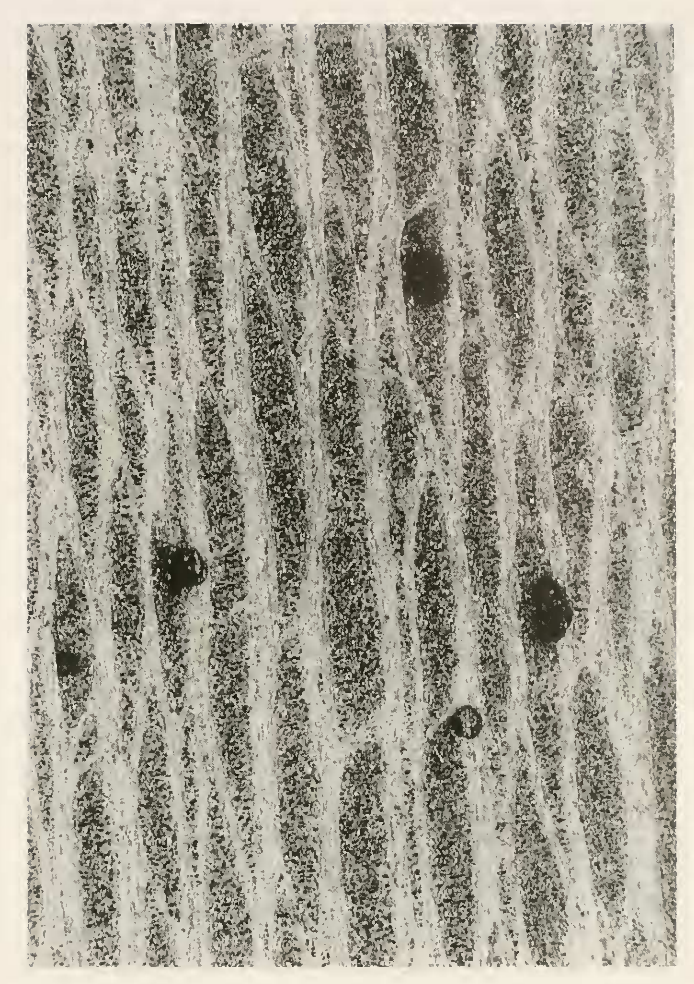


Abb. 19. *Platanoxylon* sp., Platane, Fundort Zahling. – Tangentialschliff; die breiten und plump geformten Holzstrahlen, typisch für die Gattung *Platanus*, sind im abgebauten Holz noch kontrastreich erhalten geblieben. x 60.

Tab. 4. Anzahl und Breite von 57 Zuwachszonen verkieselter Hölzer, rezente Vergleichsgattung *Platanus* (Platanaceae). Die Fundstück-Nr. der Aufsammlung LANG folgt nach dem Fundort.

Fundort	Zuwachszonen	Minimum, mm	Maximum, mm	Mittel, mm
Ambach, 10	5	2,1	3,3	2,6
Ambach, 176	24	0,7	3,3	1,7
Rohrenfels, 5	2	2,5	2,9	2,7
Straß, 37	14	2,1	3,5	1,7
Straß, 79	12	0,9	4,5	2,0

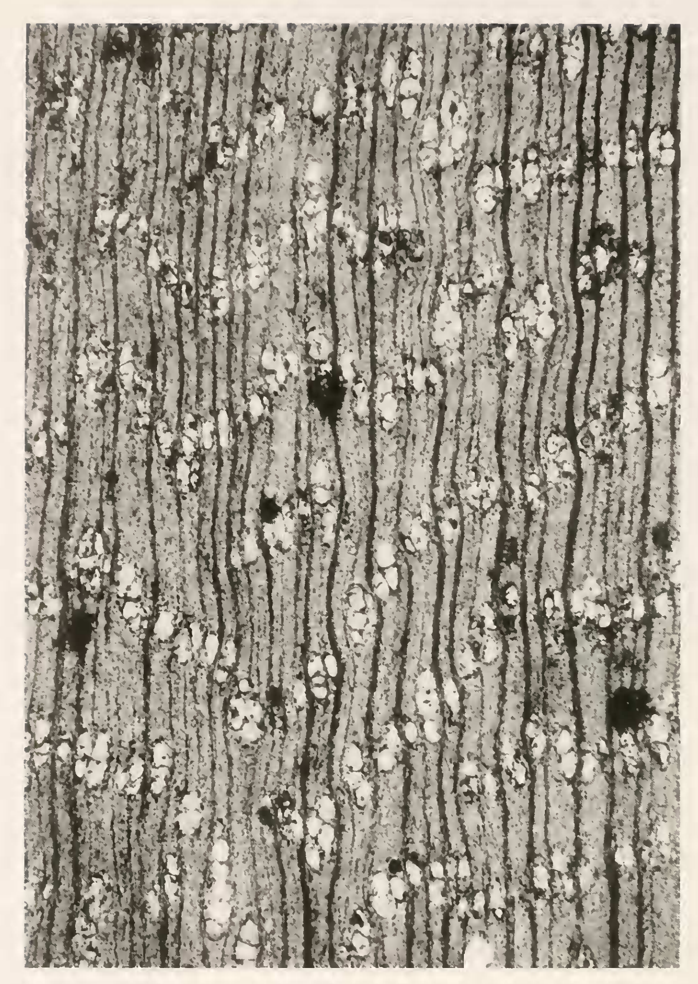


Abb. 20. *Ulmoxylon* sp., Ulme, Fundort Niederbayern. – Querschliff mit wellig verlaufenden Spätholzgefäßen und dunklen Holzstrahlen. x 40.

Ulmaceae

Ulmoxylon Kaiser 1879

Ulmus Hölzer aus tertiären Schichten sind anatomisch mehrfach ausführlich beschrieben worden. Vorliegende Streufunde gehören mit Sicherheit zur Familie der Ulmaceae. Bei manchen Präparaten deuten einige nicht mehr zweifelsfrei erkennbare Merkmale auf die Gattung *Celtis*, Zürgelbaum, Familie Ulmaceae (Selmeier 1998). Tangentiale und radiale Gefäßdurchmesser sind nachfolgend nur bei Holzfunden mit nicht deformierter Zellstruktur erwähnt.

B o n f o l

Schweiz, Pais d´Ajoie, Elsgau, Sandgrube ca. 9 km nördlich von Porrentruy, Oberfläche des Holzes rauh mit Längsrinnen, nicht abgerollt, 20 cm lang, Gewicht 1153 g; gefunden in

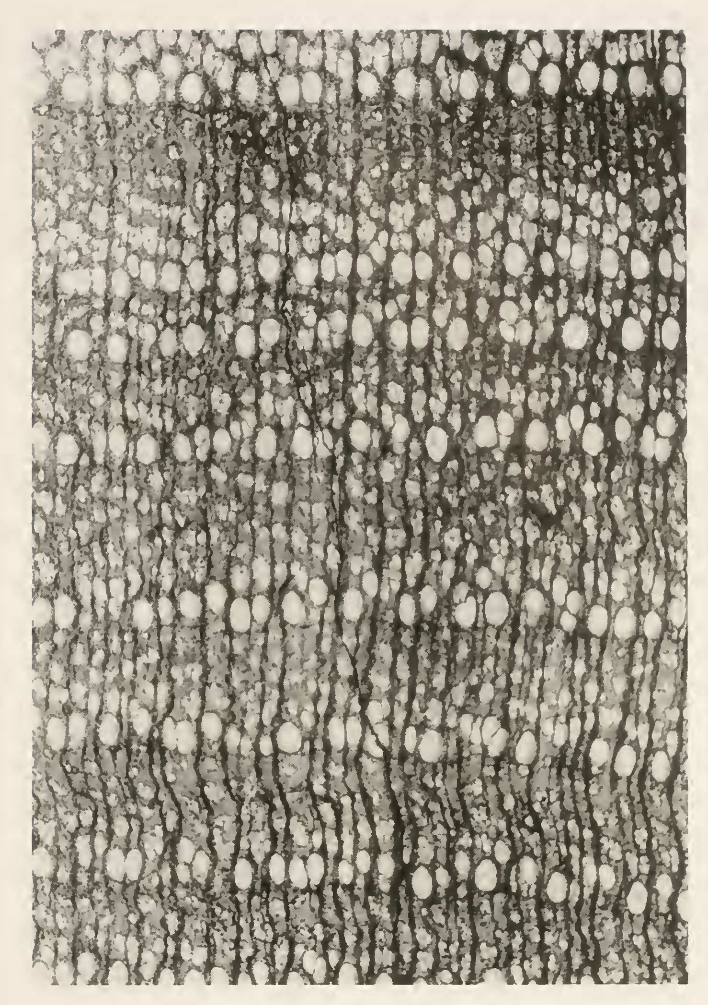


Abb. 21. *Ulmoxylon* sp., Ulme, Fundort Sinning, L 25/508. – Querschliff mit sieben unterschiedlich breiten Zuwachszonen, großen Frühholzporen unmittelbar an der jeweiligen Zuwachsgrenze und wellig angeordneten Spätholzgefäßen. x 10

unterpliozänen Vogesensanden; 10 Schliffe, Material liegt teilweise im Naturhistorischen Museum Basel, Schweiz (Selmeier 1998)

B e s t i m m u n g : *Ulmoxylon* sp., Ulme.

N i e d e r b a y e r n
(Abb. 20)

Fundort unbekannt, großer Stammrest (1,15 m lang, 0,42 m breit, Umfang 1,40 m), ausgestellt im Eingang zum Paläontologischen Museum München; 6 Schliffe. Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.), Einzelporen 126:168 µm, Nester mit kleinen Spätholzporen bilden teils große tangential orientierte Bereiche (tang./rad.) 714:224 µm, Zellgewebe vielfach deformiert.

B e s t i m m u n g : *Ulmoxylon* sp., Ulme.

S i n n i n g
(Abb. 21)

Bayern, TK 7332 Burgheim-Süd, ein Lesestein auf Feldern 1,5 km nordöstlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 1/11; ein zweiter Lesestein auf Feldern 1,5 km östlich des Ortes. BSP 1989 XI, Slg. LANG 25/508.

Holz 1/11 - Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 238:297 µm, Zwillingsporen 242:350 µm, Nester mit kleinen Spätholzgefäßen (tang./rad.) 196:349 µm, mit etwa 12 Poren.

Holz 25/508 - Durchmesser großer Gefäße im Frühholz (tang./rad.): Einzelporen 210:308 µm, Zwillingsporen 280:420 µm, Nester mit kleinen Spätholzgefäßen (tang./rad.) 112:196 µm, etwa 8 Poren.

B e s t i m m u n g : *Ulmoxylon* sp., Ulme.

Tab. 5. Anzahl und Breite von 32 Zuwachszonen verkieselter Hölzer, rezente Vergleichsgattung *Ulmus* (Ulmaceae). Die Fundstück-Nr. der Aufsammlung LANG folgt nach dem Fundort

Fundort	Zuwachszonen	Minimum, mm	Maximum, mm	Mittel, mm
Sinning, 11	13	0,7	3,5	2,0
Sinning, 508	18	0,5	3,2	1,2
Niederbayern	1		6,3	

4. Aceraceae

Palmoxylon SCHENK, 1882

Die Hölzer folgender Fundorte sind strukturbietend sehr schlecht erhalten, zweifelsfrei jedoch als Palmenreste erkennbar. Im parenchymatischen Grundgewebe liegen die weitgehend zerstörten, bräunlichen Leitbündelstränge in unregelmäßiger Anordnung. Sie sind vom hellen parenchymatischen Grundgewebe umgeben.

B i r Z a l t a n

Libyen, Große Syrte, südöstlich von Zaltan, N 28 28 510, E 13 45 85, oberes Niveau des fossilen Palmenwaldes, Hölzer (z. B. 34 cm lang, Durchmesser 14 cm) in waagrechter Fundlage angetroffen, Alter Mio-Pliozän, Burdigal; leg. H. MAYR, 1997.

G r o ß m u ß

Bayern, TK 7137 Abensberg, auf Feldern 1,2 km südwestlich des Ortes; leg. MARIA HUBER, Frauenwahl; ded. THOMAS SPERLING, 2001.

N a s s e n f e l s

Bayern, TK 7133 Eichstätt, Lesestein auf Feldern nordwestlich des Ortes; BSP 1989 XI, Slg. LANG 14/12.

B e s t i m m u n g (Bir Zaltan, Großmuss, Nassenfels): *Palmoxylon* sp.

Tab. 6. Identifizierung verkieselter Streufunde. Die Gattungen sind, falls bestimmbar, mit dem jeweiligen Namen der rezenten Vergleichsform zitiert. Zahlen ohne Klammern sind Fundstück-Nummern der Aufsammlung L. LANG. Zahlen in Klammern sind anatomisch identische Lesesteine vom gleichen Fundort. Innerhalb der Gattungen sind die Fundorte in alphabetischer Reihung angeführt.

Familie/Taxa	Gattung	Fundort	Karte	Land	leg., ded.
Gymnospermae					
Pinaceae	*Larix*	Faskruds Fjord		Island	V. GISLASON
Gymnospermae		Ratka, Medyaszó		Ungarn	A. E. RICHTER
Gymnospermae		Sengenthal	TK 6734	Deutschland, Bayern	
Taxodiaceae	*Taxodium*	Siedliska		Polen	D. ZDEBSKA
Dicotyledonae					
Fagaceae	*Castanea*	St. Peter		Österreich	K. PIETSCH
Fagaceae	*Quercus*	Affalterbach	TK 7435	Deutschland, Bayern	K. HEISSIG
Fagaceae	*Quercus*	Ambach, 9	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. LANG
Fagaceae	*Quercus*	Frauenwahl, (2)	TK 7138	Deutschland, Bayern	M. HUBER
Fagaceae	*Quercus*	Großmuß	TK 7137	Deutschland, Bayern	M. HUBER
Fagaceae	*Quercus*	Sinning, 97	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. LANG
Fagaceae	*Quercus*	Unterzell	TK 7632	Deutschland, Bayern	K. HEISSIG
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Ambach, 50	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. LANG
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Bergheim	TK 7233	Deutschland, Bayern	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Eitensheim	TK 7133	Deutschland, Bayern	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Goldbach	TK 7628	Deutschland, Bayern	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Hainberg	TK 7445	Deutschland, Bayern	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Hollenbach, 48	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. LANG
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Landshut	7438/39	Deutschland, Bayern	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Möckenlohe, (4)	TK 7133	Deutschland, Bayern	A. SELMEIER
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Neuburg a. d. Donau	TK 7233	Deutschland, Bayern	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Prielhof, (17)	TK 7133	Deutschland, Bayern	A. SELMEIER
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Sandizell	TK 7433	Deutschland, Bayern	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Sinning, 22	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. LANG
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Straß, 24, 123	TK 7232	Deutschland, Bayern	L. LANG
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Unterweinberg		Österreich	
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Weißenkirchen	TK 7133	Deutschland, Bayern	A. SELMEIER
Hamamelidaceae	*Liquidambar*	Ziegelau	TK 7233	Deutschland, Bayern	
Lauraceae	*Laurus*	Allershausen	TK 7535	Deutschland, Bayern,	H. FECHTNER
Lauraceae	*Laurus*	Ergertshausen	TK 7332	Deutschland, Bayern,	W. JUNG, H. MAYR
Lauraceae	*Laurus*	Pfaffenzell	TK 7532	Deutschland, Bayern,	K. HEISSIG
Mimosoideae	*Robinia*	Ambach, 8	TK 7332	Deutschland, Bayern,	L. LANG
Mimosoideae	*Robinia*	Fraunberg	TK 7637	Deutschland, Bayern,	H. J. UNGER

Tabelle 6 (Fortsetzung)

Familie/Taxa	Gattung	Fundort	Karte	Land	leg., ded.
Mimosoideae	*Robinia*	Fraunberg	TK 7637	Deutschland, Bayern,	K. Heissig
Mimosoideae	*Robinia*	Nassenfels, 11	TK 7133	Deutschland, Bayern,	L. Lang
Mimosoideae	*Robinia*	Pfaffenzell	TK 7532	Deutschland, Bayern,	K. Heissig
Mimosoideae	*Robinia*	Straß, 41,55,71 et al.	TK 7232	Deutschland, Bayern,	L. Lang
Mimosoideae	*Robinia*	Unterzell	TK 7632	Deutschland, Bayern,	K. Heissig
Meliaceae	*Carapa*	Blindham	TK 7545	Deutschland, Bayern,	M. Marxveitl
Meliaceae	*Carapa*	Waizenkirchen		Österreich	
Platanaceae	*Platanus*	Ambach, 10, 176	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. Lang
Platanaceae	*Platanus*	Rohrenfels, 5, 7	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. Lang
Platanaceae	*Platanus*	Straß, 37, 79	TK 7232	Deutschland, Bayern	L. Lang
Platanaceae	*Platanus*	Zahling	TK 7532	Deutschland, Bayern	B. Knoch
Ulmaceae	*Ulmus*	Bonfol		Schweiz	
Ulmaceae	*Ulmus*	Niederbayern		Deutschland, Bayern	
Ulmaceae	*Ulmus*	Sinning, 11, 508	TK 7332	Deutschland, Bayern	L. Lang
Aceraceae					
Palmae	*Palmoxylon.*	Bir Zaltan		Libyen	H. Mayr
Palmae	*Palmoxylon*	Großmuß	TK 7137	Deutschland, Bayern	M. Huber
Palmae	*Palmoxylon*	Nassenfels	TK 7133	Deutschland, Bayern	L. Lang

Dank

Ohne die Entdeckung der Fossilreste im Gelände, verbunden mit wertvollen Informationen, wäre diese Auflistung der Streufunde nicht möglich gewesen. Besonderer Dank gilt daher allen namentlich im Text genannten Personen sowie den Mitarbeitern der Staatssammlung. Herr Dr. Helmut Mayr, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, unterstützt durch Frau Sonja Graven, förderte in jüngster Zeit in vielfältiger Weise die Erkundung und elektronische Datensicherung der vorliegenden fossilen Holzsammlungen. Technische Hilfe (Schliffe): H. Mertel, M. Born, U. Projahn, C. Helbig; Filmentwicklung und Bildabzüge: R. Rosin. Herrn Dr. Dietger Grosser, Akademischer Direktor, Institut für Holzforschung, TU München, danke ich für die Erlaubnis des Zugangs zur Xylothek (Schnittpräparate) und zur Spezialliteratur in der Abteilung Holzanatomie.

Literatur

Conwentz, H. (1880): Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. – 47 S., 8 Taf.; Breslau (Maruschke u. Berendt).

Felix, J. (1884): Die Holzopale Ungarns in palaeophytologischer Hinsicht. – Jahrb. der k. u. k. Geologischen Anstalt, 7: 1–43, 4 pls.; Budapest.

Gottwald, H. (1997): Alttertiäre Kieselhölzer aus miozänen Schottern der ostbayerischen Molasse bei Ortenburg. – Documenta naturae, 109: 1–60, 24 Abb., 9 Taf., 4 Tab.; München.

Gregor, H.-J. (1987): Treibhölzer aus dem Dogger von Sengenthal. – Documenta naturae, **38**: 20; München.

Grosser, D. (1977): Die Hölzer Mitteleuropas. – 288 S., 87 Abb., 64 Taf., 3 Beil.; Berlin, Heidelberg, New York (Springer).

IAWA Committee on Nomenclature (1989): IAWA list of microscopic features for hardwood identification ([Hsrg.]. Wheeler, E. A., Baas, P., Gasson, P. E.). – IAWA Bull., n.s., **10**: 219–332, 190 Abb.; Leiden (Nationaal Herbarium Nederland).

Lang, L. (2001): Lagerungsverhältnisse versteinerter Hölzer südlich Neuburg a. d. Donau. – Neuburger Kollektaneenblatt, **149**: 183–196, 6 Abb.; Neuburg a. d. Donau (Historischer Verein).

Schmidt-Kaler, H., Tischlinger, H. & Werner, W. (1992): Wanderungen in der Erdgeschichte (4). Sulzkirchen und Sengenthal – zwei berühmte Fossilfundstellen am Rande der Frankenalb. – 112 S., 82 Abb., 12 Taf.; München (Pfeil).

Selmeier, A. (1973): Ein verkieseltes Nadelholz mit Mistel-Senkern aus miozänen Süßwasserschichten nördlich von Falkenberg, Oberpfalz. – Geol. Bl. NO-Bayern, **23**: 54–56, 1 Abb.; Erlangen.

Selmeier, A. (1979): Ein verkieseltes *Robinia*-Holz aus jungtertiären Schichten Südbayerns (Bruckberg). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **19**: 171–185, 4 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; München.

Selmeier, A. (1983): *Carapoxylon ortenburgense* n. sp. (Meliaceae) aus dem untermiozänen Ortenburger Schotter von Rauscheröd (Niederbayern). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **23**: 95–117, 6 Abb., 4 Taf.; München.

Selmeier, A. (1989 b): Ein jungtertiäres *Celtis*-Holz (Ulmaceae) aus der Südlichen Frankenalb (Bayern). – Archaeopteryx, **7**: 35–50, 8 Abb.; Eichstätt.

Selmeier, A. (1991): Verkieselte *Castanea*-Hölzer aus dem Neuburger Wald bei Passau (Niederbayern). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **31**: 149–165, 9 Abb., 5 Tab.; München.

Selmeier, A. (1992): Verkieselte Eichenhölzer, *Quercoxylon* Kräusel 1939, aus jungtertiären Schichten des nordalpinen Molassebeckens. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **147**: 295–307, 5 Abb.; Frankfurt a. M.

Selmeier, A. (1994): Nadel-, Laubholz, Palme oder Farn? Wie bestimmt man versteinertes Holz. – extraLAPIS, Nr. **7**: 32–47, 31 Abb.; München (Chr. Weise).

Selmeier, A. (1996): Tertiary *Platanus* woods from the northalpine Molasse basin (Austria, Germany). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **36**: 157–183, 17 Abb., 2 Tab.; München.

Selmeier, A. (1998): Aufsammlung von Kieselhölzern aus tertiären Schichten Süddeutschlands, der Schweiz und aus Österreich. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 38: 275–300, 10 Abb., 7 Tab.; München.

Selmeier, A. (1999): Kieselhölzer (*Bombax*, *Carapa*, *Cinnamomum*) aus dem untermiozänen Ortenburger Schotter, Ostmolasse Bayerns. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **39**: 219–236, 10 Abb.; München.

Selmeier, A. (2002): Silicified Tertiary woods from Iceland (*Larix*) and the northalpine Molasse basin (*Liquidambar*). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. Geol., **42**: 139–153, 13 Abb., 1 Tab.; München.

Van der Burgh, J. (1973): Hölzer der Niederländischen Braunkohlenformation. 2. Hölzer der Braunkohlengruben „Maria Theresia" zu Herzogenrath, „Zukunft West", zu Eschweiler und „Victor" (Zülpich Mitte) zu Zülpich, nebst einer systematisch-anatomischen Bearbeitung der Gattung *Pinus* L. – Rev. Palaeobot. Palynol., **15**: 73–275, 32 Abb., 7 Tab., 38 Taf.; Amsterdam.

Wheeler, E. A. & Baas, P. (1998): Wood identification – A Review. – IAWA J., **19**: 241–264, 42 Abb.; Leiden (National Herbarium Nederland).